

## industrialización

Transformación de la torre de viviendas Bois-le-Prêtre en París  
Frédéric Druot, Anne Lacaton & Jean Phillippe Vassal

Residencia de estudiantes en el Campus de Sant Cugat de la UPC  
H Arquitectes + DataAE

**Dossier** ESTRUCTURAS —CONSTRUCCIÓN MODULAR, SISTEMAS  
CONSTRUCTIVOS, CIMENTACIONES, PILARES Y VIGAS, FORJADOS, ESCALERAS—  
• PARTICIONES • FACHADAS • INSTALACIONES • EQUIPAMIENTO • MOBILIARIO URBANO

## análisis constructivo

Auditorio y Centro de Congresos El Batel, Cartagena  
José Selgas y Lucía Cano (selgascano)

## dossier novedades

pvp 29,00 €



00038



**EDITA**

ATC Ediciones, S.L.  
Paseo del Prado, 24 - 6º izq. 28014 Madrid.  
Tel.: 914 200 066. Fax: 914 297 706  
[www.tectonica.es](http://www.tectonica.es)

**DIRECCIÓN**

José María Marzo [jmarzo@tectonica.es](mailto:jmarzo@tectonica.es)  
Carlos Quintáns [quintans@tectonica.es](mailto:quintans@tectonica.es)

**COORDINACIÓN EDITORIAL**

Berta Blasco [berta@tectonica.es](mailto:berta@tectonica.es)

**REDACCIÓN**

Jorge Cuní [dossier@tectonica.es](mailto:dossier@tectonica.es)  
Mónica Miranda [redaccion@tectonica.es](mailto:redaccion@tectonica.es)  
Andrés Pérez [archivo@tectonica.es](mailto:archivo@tectonica.es)

**COORDINACIÓN DE PROYECTOS**

David Mimbrero [imagen3@tectonica.es](mailto:imagen3@tectonica.es)

**COLABORADORES**

Diego García-Setién  
Rodrigo Muñoz  
Nieves Martín Acosta  
Gonzalo Used

**DEPARTAMENTO DE DISTRIBUCIÓN**

Victoria Díez [tecnica@tectonica.es](mailto:tecnica@tectonica.es)

**DEPARTAMENTO DE SUSCRIPCIONES**

María Jesús Martín [suscripcion@tectonica.es](mailto:suscripcion@tectonica.es)

**DISEÑO:** Índigo. Tel.: 914 111 726

[www.indigodigital.es](http://www.indigodigital.es)

**REDACTOR GRÁFICO:** Fernando Marzo

[fernando@tectonica.es](mailto:fernando@tectonica.es)

**PUBLICIDAD****DELEGACIÓN CENTRO Y DEPARTAMENTO**

**INTERNACIONAL:** Delia Blasco

Tel.: +(34) 914 200 066

Móvil: +(34) 699 088 718

[deliablasco.tectonica@yahoo.es](mailto:deliablasco.tectonica@yahoo.es)

**DELEGACIÓN CATALUÑA Y LEVANTE:**

Marc Tintoré Serra

Tel./Fax: 937 548 404 Móvil: 659 178 969

[marc.tectonica@malana.e.telefonica.net](mailto:marc.tectonica@malana.e.telefonica.net)

**PRECIO:** 29,00 euros

Julio 2012

"Premio Santiago Amón", COAM 1998

"Premio a la Innovación", Comunidad  
de Madrid, 2001

**ISSN:** 1136-0062

**DEPÓSITO LEGAL:** M-4303-1996

**IMPRENTA:** Artes Gráficas Palermo

Ninguna parte de esta publicación, incluido el  
diseño de la cubierta, puede reproducirse,  
almacenarse o transmitirse de ninguna forma,  
sin la previa autorización escrita por parte de  
A.T.C. Ediciones. All rights reserved.

© Tectónica, 1995

## TEMA MONOGRÁFICO INDUSTRIALIZACIÓN

Presentación

### 3 Una construcción optimizada

Artículo

### 4 El mito industrial

Enrique Azpilicueta y Ramón Araujo

Proyectos

### 20 Transformación de la torre de viviendas Bois-le-Prêtre en París

Frédéric Druot, Anne Lacaton & Jean Philippe Vassal

### 40 Residencia de estudiantes en el Campus de Sant Cugat de la UPC

H Arquitectes + dataAE

## ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

### 60 Auditorio y Centro de Congresos El Batel, Cartagena José Selgas y Lucía Cano (selgascano)

## 91 DOSSIER DE PRODUCTOS

Jorge Cuní, Mónica Miranda y Andrés Pérez

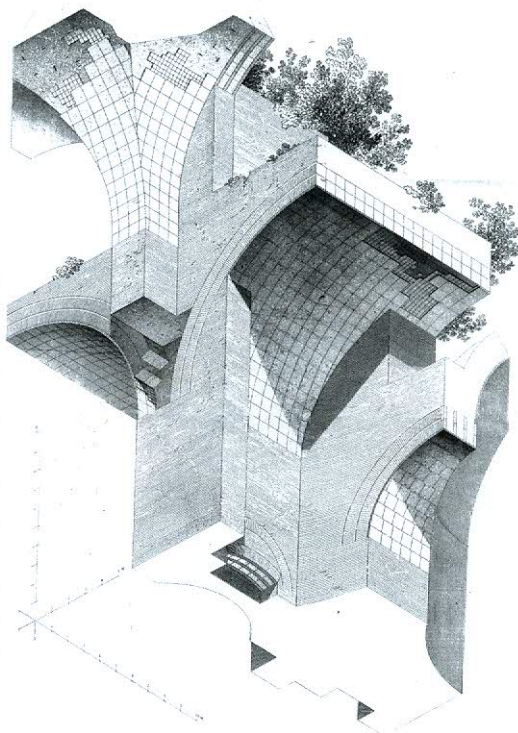
## 119 Índice de empresas



industrialización

## El mito industrial

La evolución de los sistemas constructivos hacia mayores niveles de prefabricación, y sus requerimientos crecientes de aligeramiento, deformabilidad, reutilización y reciclabilidad, son analizados por Enrique Azpilicueta y Ramón Araujo, profesores del Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas de la E.T.S. de Arquitectura de Madrid. Este proceso, en el que confluyen industria y diseño, se encamina hacia una producción en serie de los edificios que optimice la calidad, la eficacia y el progreso de los modelos característicos de la producción industrial.



LLamamos "sistema constructivo" al conjunto organizado de los conocimientos técnicos de cada cultura dirigidos a resolver la física de los edificios, incluyendo sus elementos estructurales y los sistemas de abastecimiento o transformación de energía de todo tipo. Implica la respuesta de todos sus componentes ante las diferentes acciones: resistencia, estabilidad, deformación, comportamiento ante el agua, resistencia química, desgaste, aislamiento térmico y acústico, etc. El "sistema constructivo" es entonces el marco en que se desenvuelve la arquitectura, pero ambos nacen y se desarrollan tan unidos que es difícil diferenciarlos en el proceso de proyectar.

Todos los edificios implican un elevado número de materiales, elementos, conexiones y procesos constructivos que tienen que llegar a constituir un conjunto coherente, al que llamamos "plan de construcción", que es finalmente la concepción global del objeto como un ser viable y durable.

La mejor respuesta –el mejor plan de construcción– será aquella que emplee los mínimos elementos para la máxima eficacia, y lo haga configurando un sistema coherente y riguroso (coherencia es acuerdo entre partes) que recorre el edificio desde el plan general hasta el menor detalle.

### Un poco de historia

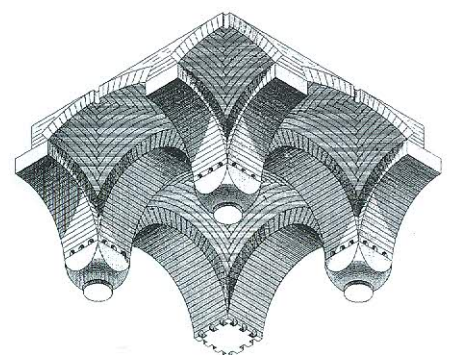
Si pensamos en la antigüedad reconocemos claramente esta unidad entre los sistemas constructivos y los edificios con ellos realizados, forma y tecnología llegan casi a identificarse. Las Termas, el Panteón, Villa Adriana o Spalato son la técnica del abovedamiento, su sistema de aparejos y su tecnología hidráulica. Y Santa Sofía es la técnica de la fábrica de ladrillo y sus abovedamientos sin cimbra. En la construcción medieval, en cualquier otro tiempo, reconoceremos esa identidad entre sistemas formales y técnicas.

En el siglo XIX toma forma organizada la ciencia de la construcción. Hasta estos años distinguimos los sistemas constructivos particulares de cada pueblo y cultura –sistemizados por Choisy–, pero la tratadística del XIX reúne todos esos conocimientos



R. ARAUJO  
*Todo sistema constructivo pretende hacer viable el espacio del modo más eficiente posible, de modo que acaba destilando las soluciones más eficientes y acordes a los medios de su tiempo. La arquitectura romana fue hija de las bóvedas con encofrado y nervios, y la bizantina, de las bóvedas por hojas, de modo que minimizar o eludir el encofrado fue la condición previa de la arquitectura occidental desde sus inicios.*

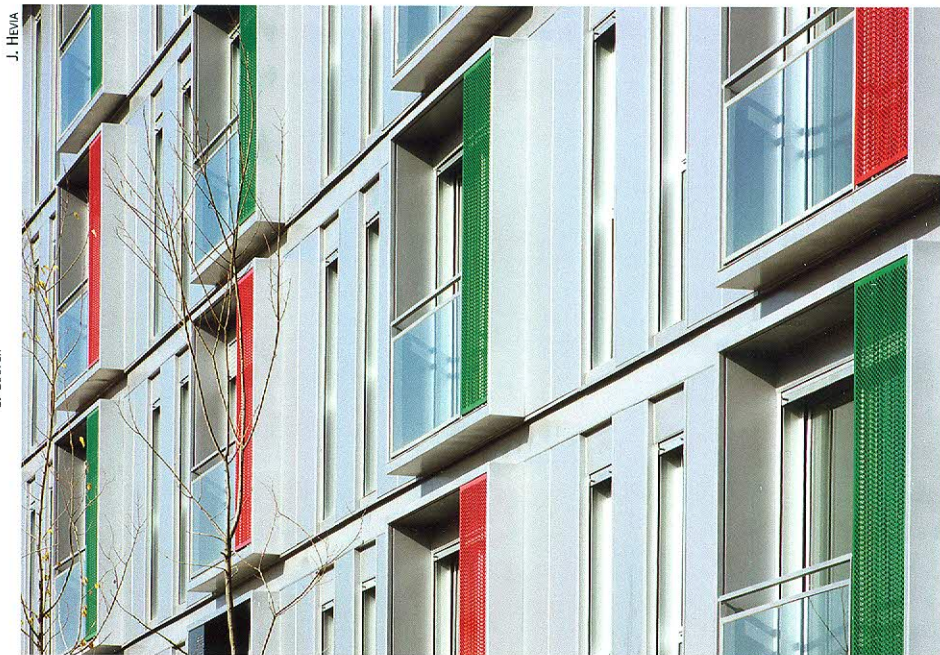
Arriba, bóvedas de encofrado perdido en las Termas de Caracalla según Choisy. A izquierda y derecha, fotografía y esquema según Choisy de bóvedas esféricas construidas por hojas en la Cisterna de Yerebatan en Estambul.





Container Guest House, San Antonio, Texas. Poteet Architects, (2010). Esta propuesta a base de contenedores, así como las Quik House de Adam Kalkin del 2000, y otras, es heredera de proyectos no construidos como la Hesselink Guest Hut de Wes Jones de 1994.

Edificio de viviendas en Torelló (Barcelona) de TAC Arquitectes, realizado con el sistema Modultec de estructura metálica.



C. COOPER

J. HEVA

—en una situación de mercado abierto— que convivan múltiples opciones tanto ideológicas como técnicas, ya que la diversidad mundial de circunstancias —culturales, políticas, económicas, de desarrollo técnico, etc.— es tan enorme que hay cabida para muchas soluciones.

Es evidente que una mayor industrialización, y especialmente aquella dirigida a la prefabricación completa del edificio, ofrece posibilidades positivas a todos los efectos, tal y como pensaron los modernos, pero no está tan claro que exista demanda en esta dirección. En los países menos desarrollados la construcción artesanal es la solución adecuada al problema principal de ocupación de la mano de obra, y en los más desarrollados el sistema actual de patentes parece satisfacer todas las necesidades arquitectónicas, con una amplia oferta de calidades y costes. Solo en países como Suecia —ricos y con pocos meses de posible trabajo en obra— encontramos niveles de prefabricación que llegan al noventa por ciento de lo construido.

Hoy por hoy ha desaparecido el objetivo de construir un nuevo entorno físico acorde a nuestras necesidades y ambiciones, y la construcción es una actividad cada vez más marginal. El potencial de la industria para la regeneración de nuestras ciudades está ahí, pero la motivación para ponerlo en marcha no existe. Solo un ambicioso programa de reconversión energética podría iniciar este proceso, algo aparentemente aún lejano en el tiempo, de modo que la industrialización —en su vertiente de prefabricación total— sigue apareciendo como una opción visionaria.

De modo que estamos aún lejos de esa prefabricación integral, inteligente y con lenguaje propio como la que hicieron Prouvé y su equipo en la fábrica de Maxéville. [T]



Abajo, Container City I y II en Londres. El proyecto de Urban Space se realizó en dos fases entre 2001 y 2002.

Hoy es una marca registrada —Container City™— con múltiples realizaciones.

#### BIBLIOGRAFÍA

- R. Araujo, E. Seco. *Industria y Arquitectura*. Pronaos, 1991.  
 R. Araujo, E. Seco. *La casa en serie*. Publicaciones de la ETSAM, 1986.  
 R. Bender. *Una visión de la construcción industrializada*. Gustavo Gili, 1976.  
 R. M. E. Diamant. *Industrialised building*. Illife Books, 1968.  
 S. Giedion. *La mecanización toma el mando*. Gustavo Gili, 1978.  
 T. Koncz. *Manual de la construcción prefabricada*. Blume, 1968.  
 Lavalou. A. (Ed). *Conversaciones con Jean Prouvé*. Gustavo Gili, 2005.  
 B. Lewicki. *Edificios de viviendas prefabricadas con elementos de grandes dimensiones*. IETCC, 1968.  
 VV. AA. Industrialización de la vivienda (I). *Informes de la Construcción*, Vol 60, No 512. ICC-CSIC, 2008.  
 VV. AA. Industrialización (II). *Informes de la Construcción*, Vol 61, No 513. ICC-CSIC, 2009.



JAMES FORD